

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2001-512606

(P2001-512606A)

(43) 公表日 平成13年8月21日 (2001.8.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	特コード* (参考)
G 0 6 T 1/00	2 9 0	G 0 6 T 1/00	2 9 0 A
A 6 1 B 5/00		A 6 1 B 5/00	D
G 0 6 F 17/60	1 2 6	G 0 6 F 17/60	1 2 6 Q
G 0 6 T 1/00	2 0 0	G 0 6 T 1/00	2 0 0 B

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願平10-536799
 (86) (22) 出願日 平成10年2月19日 (1998.2.19)
 (85) 翻訳文提出日 平成11年8月24日 (1999.8.24)
 (86) 国際出願番号 PCT/US 98/03081
 (87) 国際公開番号 WO 98/36682
 (87) 国際公開日 平成10年8月27日 (1998.8.27)
 (31) 優先権主張番号 08/805, 045
 (32) 優先日 平成9年2月24日 (1997.2.24)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 ルーサド テクノロジーズ インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国ニューヨーク州 14467
 ヘンリエッタ ミドル ロード 235
 (72) 発明者 ザビスラン, ジェームス エム
 アメリカ合衆国ニューヨーク州 14534
 ビッツフォード ワンダリング トレイル 5
 (74) 代理人 弁理士 斉藤 武彦 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組織中の機能障害の病理的検査を容易にするシステム

(57) 【要約】

生体組織中にある機能障害 (23a) の病理的検査を容易にするために、システムおよび方法がコンピュータ・システムを備えており、このシステムが病理障害のデジタル的な巨視的画像を生成するカメラ (19) と、このコンピュータ・システムに結合されたイメージャ (画像装置) (22) の両方を備えている。イメージャは、コンピュータ・システムに応答し、機能障害を走査して病理的検査機能障害の微視的セクションを表わすとともに、機能障害の病理的検査のための十分な情報を提供する画像を発生する光学部材を有している。コンピュータ・システムが、機能障害を走査して機能障害の微視的画像の位置と関連するロケーション情報を発生するとともに、少なくとも巨視的映像とロケーション情報を含む電子ファイル構造中にデータを記憶する。

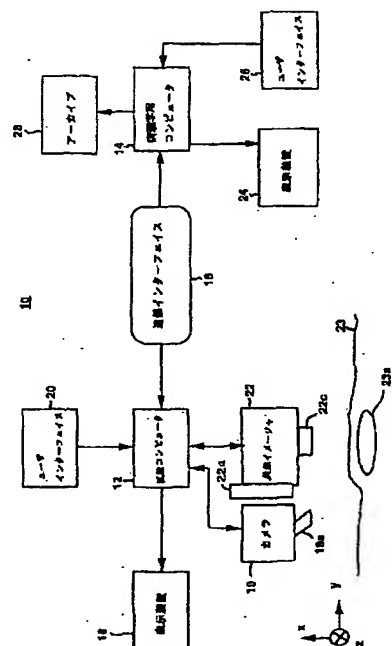


FIG. 1

【特許請求の範囲】

1. 機能障害の巨視的映像を生成させる工程と；

機能障害の病理的検査のための十分な情報を提供する前記機能障害の微視的セクションを表わす画像を発生する工程と；

前記セクションに対して機能障害の前記巨視的映像中のロケーションに関するロケーション情報を発生する工程と；

少なくとも前記画像の表出と、機能障害の前記巨視的映像の表出と、前記ロケーション情報とからなる電子ファイル構造中にデータを記憶する工程と；

からなる組織中に配置された機能障害の病理的検査を容易にする方法。

2. 第1ロケーションで前記生成工程と、走査工程と、発生工程と、記憶工程を実行する工程と；

前記第1ロケーションから第2ロケーションに前記電子ファイル構造を送る工程と；

前記第2ロケーションで前記電子ファイル構造を受信し記憶する工程と；

をさらに含む請求項1に記載の方法。

3. 前記第2ロケーションで、前記受信された電子ファイル構造中の前記データに応答して前記機能障害の病理的検査を実行する工程をさらに含む請求項2に記載の方法。

4. 前記第2ロケーションで前記病理学的検査に関する診断レポートを前記電子ファイル構造中の前記データに付加する工程と；

前記付加工程が実行された後、前記第2ロケーションから前記第1ロケーションに前記電子ファイル構造を送る工程と；

をさらに含む請求項3に記載の方法。

5. 前記付加工程がデジタル・サインを付加して前記診断レポートを証明する工程をさらに含む請求項4に記載の方法。

6. 前記付加工程が実行された後、前記第2ロケーションで前記電子ファイル構造を達成する工程をさらに含む請求項4に記載の方法。

7. 前記第2ロケーションから前記第1ロケーションに前記機能障害の前記付加セクションの画像のためのリクエストを送る工程をさらに含む請求項2に記

載の方法。

8. 前記電子ファイル構造に記憶された画像の保全性をチェックするために前記第1ロケーション情報で前記電子ファイル構造中に前記データを付加する工程と；

画像の保全性をチェックするために前記電子ファイル構造中の前記情報に応答する前記第2ロケーションで前記電子ファイル構造中に記憶された画像の保全性を証明する工程と；

をさらに含む請求項2に記載の方法。

9. 前記電子ファイル構造に記憶された画像の保全性をチェックするために前記電子ファイル構造に前記データを付加する工程をさらに含む請求項1に記載の方法。

10. 前記電子ファイル構造に前記機能障害に関連する患者に関する前記データを付加する工程をさらに含む請求項1に記載の方法。

11. 前記画像が機能障害の標準的な一連の画像を表わしている請求項1に記載の方法。

12. 前記組織が患者の身体の自然に露出された面および外科的に露出された面の一つを表わしている請求項1に記載の方法。

13. 前記発生工程が、共焦光学部材の助けで機能障害を走査して前記機能障害の微視的セクションを表わす共焦画像を発生する工程をさらに含む請求項1に記載の方法。

14. 前記発生工程が、一つの光学的干渉性断層写真と2光子レーザ顕微鏡によって微視的セクションを表わす画像を発生する工程をさらに含む請求項1に記載の方法。

15. 第1ロケーションで前記ファイル構造の多様性として電子ファイル構造を記憶する工程と；

ファイル構造の前記多様性を一緒に第2ロケーションに送る工程と；

前記第2ロケーションでファイル構造の前記多様性を受信し記憶する工程と；
をさらに含む請求項1に記載の方法。

16. 前記第2ロケーションでファイル構造の少なくとも1つの多様性にお

けるデータに応答して病理学的検査を実行する工程をさらに含む請求項15に記載の方法。

17. コンピュータ・システムと；

機能障害のデジタル的巨視的映像を生成するために前記コンピュータ・システムに接続された手段と；

前記コンピュータ・システムに応答して、機能障害の病理学的検査のために十分な情報を提供する前記機能障害の微視的セクションを表わす画像を発生するために前記コンピュータ・システムに接続されたイメージャと；

を備え、前記コンピュータ・システムが、前記セクションに対して機能障害の前記巨視的映像中のロケーションに関するロケーション情報を発生するための手段と、少なくとも前記画像の代表と前記巨視的映像と前記ロケーション情報を含む電子ファイル構造中にデータを記憶するための手段をさらに含んでいる；

組織中に配備された機能障害の病理的検査を容易にする装置。

18. 前記コンピュータ・システムが第1コンピュータ・システムを表わす装置であって、この装置が、第2コンピュータ・システムと；

前記第1コンピュータ・システムから前記第2コンピュータ・システムに前記電子ファイル構造を送るための手段と；

をさらに含み、前記第2コンピュータ・システムが前記電子ファイル構造を受信し記憶するための手段をさらに含んでいる；

請求項17に記載の装置。

19. 前記第2コンピュータ・システムが前記電子ファイル構造に記憶された前記データに応答し、前記機能障害の病理学的検査を助ける画像を観察するための手段をさらに含んでいる請求項18に記載の装置。

20. 前記第2コンピュータ・システムが、病理学的検査に関する診断レポートを前記電子ファイル構造中のデータに付加するための手段と；

前記第2コンピュータ・システムから前記第1コンピュータ・システムに前記電子ファイル構造を送るための手段と；

をさらに含んでいる請求項19に記載の装置。

21. 前記付加手段がデジタル・サインを付加して診断レポートを証明する

ための手段をさらに含む請求項20に記載の装置。

22. 前記第2コンピュータ・システムが前記電子ファイルに構造をアーカイブするための手段をさらに含んでいる請求項20に記載の装置。

23. 前記第2コンピュータ・システムが前記第2コンピュータ・システムから前記第1コンピュータ・システムに前記機能障害の付加的セクションの画像のためにリクエストを送るための手段をさらに含んでいる請求項18に記載の装置。

24. 前記第1コンピュータ・システムの前記記憶手段が、前記電子ファイル構造中の画像を表わすデータの保全性をチェックするための電子ファイル構造のデータに記憶するための手段をさらに含んでおり；

前記第2コンピュータ・システムが、共焦画像の保全性をチェックするために前記電子ファイル構造中の前記情報に応答する前記電子ファイル構造中に記憶された画像の保全性を保証するための手段をさらに含んでいる；

請求項17に記載の装置。

25. 前記記憶手段が、前記電子ファイル構造中の画像を表わすデータの保全性をチェックするための電子ファイル構造情報のデータ中に記憶するための手段をさらに含んでいる請求項17に記載の装置。

26. 前記記憶手段が、前記機能障害に関係する患者に関する電子ファイル構造情報のデータ中に記憶するための手段をさらに含んでいる請求項17に記載の装置。

27. 前記画像機能障害の標準的な一連の共焦画像を表わす請求項17に記載の装置。

28. 前記組織が患者の身体の自然に露出した面および外科的に露出された面の一つを表わしている請求項17に記載の装置。

29. 前記イメージャが共焦光学部材を介して機能障害を走査して、前記機能障害の微視的セクションを表わす共焦画像を発生する手段をさらに含んでいる請求項17に記載の装置。

30. 前記イメージャが共焦イメージャ、光学的干渉性断層写真によって動作されるイメージャと2光子レーザ顕微鏡の一つである背九項17に記載の装置

。

31. 前記記憶手段が前記ファイル構造の多様性として前記電子ファイル構造を記憶するための手段をさらに含んでおり、前記コンピュータ・システムが第1コンピュータ・システムであり、さらに、第2コンピュータ・システムと；

ファイル構造の前記多様性を一緒に前記第2コンピュータ・システムに送るための手段と；

をさらに含み；

前記第2コンピュータ・システムがファイル構造の前記多様性を受信し記憶するための手段を含んでいる請求項17に記載の装置。

32. ファイル構造の前記多様性の少なくとも一つに記憶された前記データに応答する画像を観察するための手段をさらに含んでいる請求項31に記載の装置。

33. コンピュータ・システムと；

機能障害の異なるセクションを走査し、機能障害の病理学的検査のための十分な情報を提供する前記機能障害の微視的セクションを表わす共焦画像を発生するために一つのモードで動作するとともに、前記コンピュータ・システムに応答し機能障害のデジタル的巨視的映像を生成するための第2モードで動作する前記コンピュータ・システムに接続された共焦イメージャと；

を備え、

前記コンピュータ・システムが、前記セクションに対して機能障害の前記巨視的映像中のロケーションに関するロケーション情報を発生するための手段と、少なくとも前記画像の代表と前記巨視的映像と前記ロケーション情報の代表を含む電子ファイル構造中にデータを記憶するための手段をさらに含んでいる；

組織中に配備された機能障害の病理的検査を容易にするシステム。

【発明の詳細な説明】

組織中の機能障害の病理的検査を容易にするシステム

技術分野

本発明は組織中の機能障害の病理的検査を容易にするシステム（方法および装置）に関し、より詳しくは機能障害がその微視的スライスを表わす画像を発生するために走査される組織中の機能障害の病理的検査を容易にするシステムに関する。

背景技術

伝統的に、患者の組織中の機能障害を病理的に検査することは、病理学者が機能障害のセクション、すなわち、組織学（顕微鏡的解剖学）的に調製されたセクションまたはスライスから調製されたスライドを判断する必要がある。これらのセクションは一部またはその全体の機能障害を外科的に削除する生体組織検査資料から得られる。この生体組織資料はしばしば組織楕円と呼ばれる。これは資料がよくそのような形状に近似しているからである。資料の境界はマージンと呼ばれ、疾患のある組織または健康な組織を含んでいる。適当な処置を施した後、組織資料ないしそのスライスは、パラフィン・ブロック内に埋め込まれる。次いで、組織学的セクション（普通、5－6ミクロン厚）がマイクロームによって組織スライスからカットされ、病理学者によって顕微鏡的検査と解釈のために傷つけられる。

病理学者は一般的に、組織資料から組織学的に調製されたセクションは情報を提供して病理学的機能障害およびその範囲の形態を診察することができるように選択された共通のサイトまたは一連のセットを表わすことが必要である。この一連のセクションは一般的に組織楕円の主軸に沿った（すなわち、楕円の長さに沿った）少なくとも一つのセクション、主軸を横切る組織楕円の各サイド上の少なくとも一つから二つのセクション、および機能障害の中心からの少なくとも三つから四つのセクションを含んでいる。一連中のスライス数は機能障害のサイズに伴って増加する。典型的には、スライスは組織の表面に関して垂直になっている。組織学的セクションの調製の説明は、例えば、アッカーマンの外科的病理学、第

8版(1996)の付記Hに示されている。

機能障害の組織学的に調製されたセクションのスライドの解釈は、診療レポート中に病理学者によって記録されている。典型的には、スライドの診療の解釈に加えてこのレポートには、資料情報、説明およびコメントが含まれている。外科的病理学レポートの推薦されている内容は、アッカーマンの外科的病理学、第8版(1996)の付記Aに説明されている。このレポートは、患者を処置する内科医および／または生体組織検査を病理学者に提供する内科医に発送されている。

組織を含むパラフィン・ブロックが、組織学的セクション、スライドおよび機能障害の病理学的検査のアーカイブ記録と一緒に表わされた診断レポートを調製した後に残されているが、このアーカイブ記録の全てが同じロケーションにあるわけではなく、互いに相関関係にある。このアーカイブ記録は、調製条件に従って少なくとも最小滞留時間の間検討されるのに絶対必要な記録障害の病理学的検査の場合に保持される。

組織を走査する共焦顕微鏡が、組織セクションの微視的画像を生成することができる。この種の微視的画像セクションは、機能障害の生体組織資料を必要とせずに組織中にインビボを形成することができる。共焦走査顕微鏡の例としては、ミランド・ラジャドヒャクシャ他によって発明された「人肌のインビボ共焦走査レーザ顕微鏡：メラニン強いコントラストを提供する」、調査皮膚科学ジャーナル、104巻、No. 6, 1995年6月号、1-7ページ、およびミランド・ラジャドヒャクシャ他による「インビボ(生体中)の共焦レーザ顕微鏡画像組織」、レーザ・フォーカス・ワールド、1997年、2月号、119-127ページがある。これらのシステムは、光を患者の組織に向け、戻ってきた反射光を作像する共焦光学部材を有している。さらに、組織セクションの顕微鏡画像は、光学的コヒーレンス(干渉性)断層撮影法またはシュミット他による「低コヒーレンス(干渉)測定を用いる病理組織の光学的特性化」SPIEの処理、1889巻(1993)に開示されているような光学的干渉測定法によって発生させることができる。

発明の開示

本発明の主たる特徴は、機能障害が光学的に走査され機能障害の検査のために

生体学者によって伝統的に観察された一連の微視的セクションを表わす画像を発生する組織内の機能障害の生体学検査を容易にする改良されたシステムを提供することである。

本発明のさらなる特徴は、共焦光学部材を用いて組織を光学的に走査し、機能障害の顕微鏡的セクションを表わす情報を発生し、病理学者により顕微鏡の下に、機能障害の組織学的に調製された一連のセクションのスライドを観察することにより伝統的に利用可能な情報を提供するとともに、この種の共焦画像を記録可能で、またその解釈のために遠隔位置で病理学者への一つの位置からその転送が可能である。

本発明の他の特徴は、特に微視的セクションの画像が電子的に、かつ、コンピュータの制御の下に得られ、より病理的情報を提供するとともに種々の選択された場所に遠隔病理学的に連絡できる共同（座標）方法でこの種の電子画像の伝送を実行する機能障害の病理的検査を容易にすることである。従って、本発明のシステムは、これまで他の医療分野において求められてきた他の同様のシステム、例えば、ニコラス他による米国特許第4, 860, 112号よりも医療上の撮像が有効的である。この特許には走査されたX線画像を種々の場所に伝送するための遠隔放射線システムが開示されている。ハスキンの米国特許第5, 005, 126号にはCATスキャナまたはMRIのような撮像装置の内部アナログ・ビデオ信号からピックアップされた診断画像情報を伝送するためのシステムが開示されている。ウォリングによる米国特許第4, 945, 410号には、遠隔衛星ロケーションから中央基地にX線のような写真のビデオ画像を撮影する高解像度カメラを使用して形成された医療画像を伝送するとともに、診断分析結果を遠隔ステーションに送り返す衛星通信システムが開示されている。

本発明の他の特徴は、少なくとも発生される電子ファイル構造が機能障害の微視的セクション、機能障害の顕微鏡画像、および画像が走査される巨視的映像中のロケーションに関する情報を含んでいる機能障害の病理学的検査を容易にする改良されたシステムを提供することである。

本発明のさらなる特徴は、電子ファイル構造が、その電子ファイルを構成するデータが発生された第1ロケーションから、電子ファイル中のデータを応答する

機能障害の病理学的検査が実行される第2ロケーションに送られることになる組織中の機能障害の病理学的検査を容易にする改良されたシステムを提供することである。

本発明のさらなる特徴は、電子ファイル構造が、機能障害の病理学的検査に関する診断レポートを表わすデータをさらに含み、またこの種のファイル構造が機能障害を有する患者を治療する内科医と書類としてアーカイブ記録に記憶するために伝送されるようにして組織中の機能障害の病理学的検査を容易にする改良されたシステムおよび方法を提供することである。

図面の簡単な説明

図1は本発明によるシステムのブロック図である。

図2Aおよび2Bは図1のシステム中の試験コンピュータの動作を示すフロー・チャートである。

図3は図1のシステムで使用される電子ファイル構造の図である。

図4は図1のシステム中の病理学的コンピュータの動作を示すフローチャートである。

発明を実施する為の最良の形態

簡単に説明すると、本発明は組織中に位置された機能障害の病理学的検査を容易にするシステムで実施可能である。このシステムは機能障害のデジタル的巨視映像を形成するカメラとイメージャがコンピュータ・システムに結合されているコンピュータ・システムを使用している。このイメージャはコンピュータ・システムに응答し、機能障害の病理学的検査のための十分な情報を提供する機能障害の微視的セクションを表わしている画像を発生させる光学部材を備えている。このコンピュータ・システムは、機能障害の巨視的映像中のロケーションに関するロケーション情報をセクションに対して発生させるとともに、画像に関するデータと、巨視的映像の代表とロケーション情報を含む電子ファイル構造中にデータを記録する。

別の方法において、カメラをシステムから取り外し、代わりにイメージャが使用され一つのモードで作動されて機能障害のデジタル的巨視的映像を生成し、他のモードで機能障害の微視的セクションを表わす画像を形成する。

本発明を実行するシステムに、第1および第2ロケーションにそれぞれ第1および第2コンピュータ・システムをさらに備えることもできる。これまでに簡単に説明したこのコンピュータ・システムは、第1コンピュータ・システムとして使用できる。電子ファイル構造は、通信インターフェイス（またはフロッピーディスクのソフトコピーを介して）を介して第1コンピュータ・システムから第2コンピュータ・システムに伝送することができる。第2コンピュータ・システムは電子ファイル構造を受信、記録し、電子ファイル構造に記録されたデータに回答する画像を観察するための表示装置を提供し機能障害の病理学的検査を援助する。さらに、第2コンピュータ・システムは病理学的検査に関する診断レポートを電子ファイル構造中のデータに付加するとともに、電子ファイル構造を第1コンピュータ・システムに伝送する作用をする。

このシステムは実時間モードで単一ファイル構造を第2コンピュータ・システムに伝送するように作動するか、第2コンピュータ・システムがバッチ内でマルチ・ファイル構造を受信し、後で各受信されたファイル構造を処理するバッチ・モードで作動する。

ここで使用する用語「組織」は自然のまたは外科的に露出された面を有する患者の身体組織を総称的に言う。

本発明の前述の特徴および利点は、添付図面に関連して次なる説明を読むことにより明らかとなろう。

図1は本発明によるシステムのブロック図である。

図2Aおよび2Bは図1のシステム中の試験コンピュータの動作を示すフロー・チャートである。

図3は図1のシステムで使用される電子ファイル構造の図である。

図4は図1のシステム中の病理学的コンピュータの動作を示すフローチャートである。

図1を参照して、本発明のシステム10を試験コンピュータ12を有して示されている。この試験コンピュータ12は、その記憶装置内に記憶された命令に基づいて作動するようにプログラムされたパーソナル・コンピュータのようなコンピュータ・システムである。周辺機器が試験コンピュータ12に備えられ、表示

スクリーンないしモニター18と、マウスおよびキーボードのようなユーザ・インターフェイス20を含んでいる。レンズ19aを備えたデジタル・カメラ19が試験コンピュータ12に応答してデジタル画像を、例えば患者の組織23中の機能障害23aを試験コンピュータ12に提供する。組織は例えば皮膚、口内粘膜、首（頸部）または外科手術中の体内組織のようにそこに機能障害を有する患者の身体の自然のまたは外科的に露出された面を表わしている。

システム10は試験コンピュータ12に結合された共焦イメージャ22をも含んでいる。共焦イメージャ22は上述の米国特許願中の共焦ヘッドとして説明される。共焦イメージャ22は共焦光学部材を有しており、組織を走査して組織のセクションを表わす共焦画像を発生するための対物レンズ22cを含んでいる。試験コンピュータ12の制御下で、共焦イメージャ22がその共焦光学部材を介して機能障害23aを通る異なる面で走査され、機能障害23aの微視的セクションを表わす共焦画像を試験コンピュータ12に発生させる。以後、システム10中の共焦イメージャ22について説明するが、機能障害の病理学的検査のための十分な解像度を有し、病理のセクションのデジタル化画像を提供する他のタイプのイメージャも使用できる。例えば、このイメージャはシュミット他による「低コヒーレンス干渉測定を用いる病理組織の光学的特性化」SPIEの処理、1889巻（1993）に開示されているような光学コヒーレンス断層法を使用する代わりに使用することもできる。共焦イメージャ22の代わりに使用できる他のタイプのイメージャは、1991年7月23日登録のデンク他による米国特許第5,034,613号に開示されたような2光子レーザ顕微鏡である。

共焦イメージャ22は、各座標が約15ミリメートル台の三つの直交座標（ x 、 y 、 z ）中でイメージャの動きを提供する変換ステージを含んでいる。試験コンピュータ12は、共焦イメージャ22、すなわち対物レンズ22cが組織23

中の所望位置に向けられるようにして変換ステージ22aを自動的に制御する。別の方法として、変換ステージ22aはステージ上の一組のマイクロメータによって手動制御して共焦イメージャを移動させる。典型的な表示装置駆動ソフトを使用して、試験コンピュータ12は、カメラ19または共焦イメージャ22を備えた表示装置18上に画像を表示することができる。

デジタル・カメラ19および共焦イメージャ22が互いに固定された空間関係にあるので、カメラ19によって撮影された映像は、ステージ22a上で共焦イメージャ22を変換することによって検査するのに利用可能な組織23の域に対応している。試験コンピュータ12は、イメージャが変換ステージ22aを介して移動するにつれてこのような映像に関する共焦イメージャ22のロケーションをモニターすることができる。デジタル・カメラ19は正確にカラー画像が得られるように調製されたカラー・カメラであるのが好ましい。

別の方法として、カメラ19は共焦イメージャ22が組織23の表面の映像を提供するときに、システム10から除去することもできる。このような映像を提供するために、共焦イメージャ22はレンズ22cの位置にあるタレット上のような別々に位置付け可能な第1および第2対物レンズを含んでいる。第1対物レンズは低い倍率で作動し、共焦画像を提供せず、一方第2対物レンズは高い倍率で作動し共焦画像を提供する。従って、第1巨視的（低い倍率）の画像モードにある共焦イメージャ22は、第1対物レンズで組織を走査して組織面のデジタル映像を試験コンピュータ12に提供し、一方第2共焦画像モードにおいては、共焦イメージャが第2対物レンズを介して組成を走査し微視的スライスを表わす共焦画像を試験コンピュータ12に発生する。タレットは共焦画像でまたはこれなしで他のレベルの倍率とするための付加的な対物レンズをさらに含み、必要に応じて他の倍率で共焦画像または巨視的映像を提供するようにしてもよい。

システム10は、通信インターフェイス16を介して試験コンピュータ12との間を送受信できる少なくとも一つの病理学的コンピュータ14をさらに含んでいる。通信インターフェイス16は、コンピュータ12と14間のケーブル・リンクまたはLANあるいはインターネットのようなネットワークを介する接続網

である。通信インターフェイス16は、二つの異なるコンピュータ・システム間でデータを伝送する手段、例えばフロッピーディスク、テープまたは消去可能CD-ROMのような手段にも関連している。試験コンピュータ12は通信インターフェイス16を介して病理学コンピュータ14との間のデータの送受信もすることができる。

病理学コンピュータ14は、その記憶装置に記憶された指令に基づいて作動するようにプログラムされたパーソナル・コンピュータのようなコンピュータ・システムを示している。周辺機器は表示装置ないしモニター24およびマウスとキーボードのようなユーザ・インターフェイス26とを含む病理学コンピュータ14を備えている。病理学コンピュータ14はその記憶装置の試験コンピュータ12からそこでファイルを有するファイル構造を受信し、記憶する。このファイル構造は後ほど図3に関してより詳しく説明する。病理学コンピュータ14はユーザ、好ましくは訓練された病理学者に委ねられて、表示装置24上でコンピュータ14に記憶されたファイル構造から、共焦画像または組織面の映像のような画像を見てこの種の画像を表わす組織の病理学的検査のために見ることができる。病理学コンピュータ14はそのユーザが記憶されたファイル構造中の画像データを変更することが許容されていないのが好ましい。病理学コンピュータ14は試験コンピュータ12のロケーションと異なるロケーションとされる。

病理学コンピュータ14にはこのコンピュータ14からファイルを記憶するためのアーカイブ28が結合されている。アーカイブ28は長期アーカイバル記憶のために病理学コンピュータ14からのドキュメントとして上述のファイル構造のようなデータを受信し記憶する。アーカイブ28は、ファイル・サーバ、病理学コンピュータ14のハード・ドライブ、テープ・ドライブまたは光学ディスクのようなファイルの長期記憶の可能なあらゆる手段である。アーカイブ28は病理学コンピュータ14からオフサイトであり、受信したファイル構造の永久的なデータ記憶を提供するのが好ましい。アーカイブ28は病理学研究所のための記憶保持情報システムの一部であり、アッカーマンの外科的病理学、第8版(1996)の付記Iに開示された組織サンプルの組織学的に調製されたセクションのた

めの記憶保持システムと同様のものである。

試験コンピュータ12の動作を図2Aと2Bに示す。図中で符号付き円は接続ブランチを表わす。試験コンピュータ12のユーザは、病理学的に検査される（ステップ30）べき一つの機能障害または複数の機能障害を有する患者のための患者ID（識別）情報をまずユーザ・インターフェイス20を介して入力する。患者ID情報には患者名、社会保障番号、適切な保険情報、または他の同様の識別情報を含んでいる。任意に、患者ID情報に患者の顔面に向けられたカメラ1

9によって撮影される患者の顔写真を含めることもできる。さらに、患者のIDファイルに機能障害の病理学的診断に最適な患者の適切な臨床歴に関する情報と、機能障害の全体説明を含めることもできる。この情報は患者を治療する内科医のような医療関係者によってもたらされる。

次いで機能障害の写真がカメラ19によって撮影され、試験コンピュータ12に入力（ステップ31）に入力されるか、または別の方法として巨視的画像モードで作動する共焦イメージャ22によって撮影される。この写真は巨視的映像と呼ばれる。

ステップ32において、共焦画像22が機能障害域の外側にある境界組織を含む機能障害23aを介して異なる垂直セクション（組織23の面に関して）の共焦画像を撮影するためにセットアップされる（ステップ32）。共焦画像22をセットアップするために、各セクションが共焦画像によって走査される組織中のロケーションが、ユーザの援助により試験コンピュータ12によって選択される。ステップ32は、組織中における画像の所望の深さだけでなく変換ステージ22aの各共焦画像のロケーションとなる二次元空間中の座標で試験コンピュータ12によって実行することができる。これらの座標は試験コンピュータ12により例えばユーザによってユーザは機能障害をターゲットとし自動的に決定することができ、組織中の機能障害の推定深さだけでなく、このコンピュータでカメラ19（または二者択一的に巨視的画像モードで作動する共焦イメージャ22によって）撮影されたディスプレイ18上の巨視的映像に関する機能障害のサイズと形状を示すことができる。従って、コンピュータは各垂直方向共焦画像が入力情

報に基づいて形成され機能障害の病理学的検査のために十分な画像を提供するであろうロケーションを自動的に決定する。座標は表示装置18上の機能障害の巨視的映像を使用して、各共焦画像が形成されるロケーションと組織中の各画像の深さを選択することでユーザによって自動的に決定することができる。

共焦イメージャ22のセットアップに基づいて、機能障害の異なるセクションがイメージャによって走査され、機能障害の微視的セクションを表わす一連（ないし一組）の共焦画像が発生される（ステップ36）。この一連の画像の入力は、試験コンピュータ12によって変換（並進）ステージ22aを使用して、ステップ

32で決定された座標に基づいて走査されるべき各共焦画像のための適切なロケーションで共焦イメージャ22を自動的に位置付けする。二者択一的に、並進ステージ22aが手動で制御され、ステップ32には共焦イメージャ22を機能障害23aに方向付けることを含み、またステップ36においてユーザはステージ22aのマикроメータを使用して走査されるべき各共焦画像のために共焦イメージャ22を位置付けする。各共焦画像を走査するために、手動でまたは自動で共焦イメージャ22を位置付けした後、巨視的映像に関して走査された各共焦画像のロケーションまたは座標が試験コンピュータ12の記憶装置（メモリ）に記憶される。共焦画像のロケーションは、機能障害が生体組織検査資料にあれば、従来技術の組織学的に調製されたセクションのロケーションむしろ近似するので、これらの共焦画像からの情報は後ほどの病理学的検査および検索に十分である。従って、一連の共焦画像は標準の一連の共焦画像となる。すなわち、機能障害の画像化セクションとなる。

標準の一連の共焦画像は組織面に関して組織と垂直に共焦イメージャ22によって撮影され、好ましくは機能障害の主軸に、すなわち、組織面と平行な機能障害の長さに沿って延長する軸に沿った少なくとも一つの共焦画像を含んでおり、主軸を横切る機能障害の各サイド上の少なくとも一つないし二つの共焦画像、および機能障害の中心からの少なくとも三つないし四つの共焦画像を含んでいる。機能障害の各共焦画像が機能障害域の組織の外側を有する各サイドにマージンが

あり、一連の共焦画像の数が機能障害のサイズで増加し、および好ましくは近接する平行な共焦画像は互いに約0.2 mmから約1.0 mmの間隔が置かれている。標準の一連の共焦画像は、機能障害を介して一つまたはそれ以上の水平共焦画像を任意に含めることができる。さらに、単一の共焦画像が機能障害全域または機能障害の問題のある個所を包囲している視界がなければ、機能障害を介する同方向に沿って多数の共焦画像が大きい視界に渡って画像化セクションを提供するために結びつけることができる。

ステップ36で撮影された共焦画像が試験コンピュータ12の記憶装置に記憶される。ステップ38において、ユーザがこれらの画像を表示装置18で観察してそれらの画像が良好（OK）であることが保証される。画像が良好（OK）で

なければ、ステップ32へのブランチはとられず、ステップ32から36が繰り返される。画像がOKであれば、図3に示すようにステップ40で試験コンピュータ12が入力情報と共焦画像（すなわち、機能障害の画像化セクション）とを組み合わせ、その記憶装置で電子ファイル構造80とし、このファイル構造80を通信インターフェイス16を介して病理学的コンピュータ14に送り（ステップ42）ファイル構造80中のデータによって規定された視覚的組織サンプルの病理学的検査をリクエストする。

図3を参照して、ステップ30で入力された患者ID情報、ステップ31で入力された機能障害の巨視的映像およびステップ36で入力された共焦画像がそれぞれファイル構造80のファイルに記憶される。試験コンピュータ12がファイル構造80に、機能障害の異なるセクションが共焦イメージ22によって走査され共焦画像とする記憶された巨視的映像中のロケーションに関するロケーション情報を有するファイルを組込み、記憶する。ロケーション情報はステップ36で撮影された各走査共焦画像のためのロケーションの座標、または各共焦画像のための試験コンピュータ12によってモニタされる共焦イメージ22のロケーションの座標を含めることができる。例えば、ロケーション情報は各共焦画像が走査される機能障害の記憶された巨視的映像中でラインを描くための情報と、記憶された共焦画像が関連するラインと同一視するラインとする識別子とを含める

こともできる。任意に、ロケーション情報は単一のファイル中の機能障害の記憶映像と関連付けることができる。

試験コンピュータ12が、ファイル構造中に記憶された共焦画像のための保全性チェック・データをファイル構造80中に組み込み記憶する。この保全性チェック・データは、ファイル構造80中に記憶された共焦画像の総ビット数を表わすCHECKSUM値となる。ファイル構造80はさらにファイル構造に記憶された共焦画像を検索する病理学者によって後ほど入力される診断レポート・ファイルのためのスペースを含んでいる。

試験コンピュータ12が、病理学コンピュータ14から応答(ACK)メッセージ(ステップ44)または再送信メッセージ(ステップ45)を待っている。再送信メッセージが受信されれば、ブランチがステップ42(図2)をとりファ

イル構造80を再送する。試験コンピュータ12が、ステップ44でACKメッセージを受信後病理学コンピュータ14からの診断レポート・ファイル(ステップ46)、または他の共焦画像のための病理学コンピュータ14からのリクエスト(ステップ56)を伴うファイル構造の受信を待っている。

診断レポートファイルを伴うファイル構造80が、ステップ46で受信されれば、このファイル構造が試験コンピュータ12で記憶される。次いでレポート・ファイルの保全性がチェックされ、診断レポートが患者に対して証明される(ステップ48)。レポートファイルの保全性をチェックするために、病理学コンピュータ14によってファイル構造80の保全性チェック・データに付加されたCHECKSUM値が受信された診断レポートファイル中のビット数と比較される。ビット数が一致すれば、受信されたレポートのファイル保全性が保証される。診断レポートを患者に対して証明するために、患者IDファイル中のデータが再確認され患者に対応していることを保証する。ステップ50において、レポートがOKであれば、すなわち、証明されかつ保全性がチェックされると、内科医が患者番号とともにレポートの結論を検討する(ステップ52)。そうでなければ、メッセージが病理学コンピュータ14に送られる。さらに、ステップ50の後、レポートがOKであれば、試験コンピュータ12が応答(ACK)メッセージ

を病理学コンピュータ14に送ることができる。

他の共焦画像のためのリクエストがステップ56で病理学コンピュータ14から試験コンピュータ12によって受信されれば、診断レポート・ファイルを伴うファイル構造80よりもむしろ付加的な共焦画像を機能障害にとる必要がある。患者が検査室、すなわち、ステップ32-36が実行される部屋にいない場合に、リクエストが受信された（ステップ58）時間に、患者はリクエストされた（ステップ59）メッセージのための試験を繰り返すようにコールバックされなければならない。しかし、リクエストが受信される時間に患者がなおも検査室にいる場合、共焦イメージ22が付加リクエスト画像（ステップ60）のためにセットアップされ、このような画像が共焦イメージ22を介して入力される（ステップ62）。OKであれば、付加的共焦画像がチェックされ（図2Aのステップ38）、次いでステップ40で画像がファイル構造80中で他の記憶された共

焦画像と組み合わせられ、このファイル構造中でロケーション情報ファイルが機能障害の記憶された巨視的映像中の付加的共焦画像のロケーションで最新化され、また保全性チェック・データがファイル構造に記憶された付加的共焦画像に応答してリセットされる。次いでステップ44から56が繰り返される。

図4を参照して、病理的コンピュータ14の動作につき説明する。ステップ64において、試験コンピュータ12から送られたファイル構造80が受信され記憶される。ファイル保全性が、記憶されたファイル構造の保全性チェック・データを用いてチェックされる（ステップ66）。これはファイル構造80の送信後、共焦画像のビット全てが正しく受信されることを保証する。例えば、これは保全性チェック・データ中のCHECKSUM値とファイル構造中の記憶された共焦画像のビット数と比較することによって実行することができる。ファイル保全性がOKであれば、ACKメッセージがファイル構造80のセNDER、すなわち、試験コンピュータ12（ステップ68）に送られる。そうでなければ、再送メッセージがセNDERに送られる（ステップ67）。システム10によって使用された保全性チェック・データは二者択一性であるか、またはこれに加えて、他の

エラー正コードが利用され、CHECKSUM値の使用に制限されるものではない。

次に、病理学コンピュータ14において、受信されたファイル構造80がユニークな病理学的番号を指定することによってトラッキングの目的で使用される基準番号に記録される(ステップ69)。ファイル構造80が、このファイル構造中のデータによって規定された視覚的組織サンプルの病理学的検査のためのリクエストを表わしている。外科的病理学番号がインターフェイス26を介して自動または手動で指定することができる。この外科的病理学番号が、記憶されたファイル構造80中の診断レポート・ファイルのデータ域に記憶され、調製されたときに診断レポートのどのページまたはレコード上にも表出されるのが好ましい。

病理学者は、記憶されたファイル構造80中の患者IDファイル中の何か最適の情報、例えば臨床歴のような情報を表示装置24上に再表示することにより、また、これらの画像および記憶されたファイル構造中のロケーション情報に基づく巨視的映像中のロケーションに対応させて表示装置24上に再表示することによって検索する(ステップ70)。好ましくは、ロケーション情報は病理的コン

ピュータ14によって使用され、形成された各共焦画像を識別する機能障害の表示された巨視的映像上に上塗り画像が形成される。病理学者がユーザ・インターフェイス26により表示装置24上の共焦画像と巨視的映像の画面を、ズーム、回転またはカラーないしコントラストのような画像処理を含めて制御する。試験コンピュータ12から受信された記憶ファイル構造中の実データは、病理学者によって変更することはできない。共焦画像を観察した後で、病理学者がそれ以上の情報を付加的な共焦画像の点で必要とする場合(ステップ72)、ステップ73でこのような画像のリクエストをセンダーに送られる(このリクエストは図2Bのステップ56で試験コンピュータ12によって受信される。)。しかし、付加的な共焦画像を必要としなければ、病理学者はユーザ・インターフェイス26を介して診断レポート・ファイルを共焦画像中に示された機能障害の判断(解釈)を保有するファイル構造80に付加する(ステップ74)。この診断レポートには病理学者によって観察された画像の全体または一部のテキストとコピーが含

まれる。レポート中のこのようなコピーは病理学者によって所望されるように注釈を付けることができる。次いでこの診断レポートは病理学者によってその人のデジタル式サインにより署名され、そのレポートがかかる病理学者によって作成されたことが証明される（ステップ75）。このデジタル・サインは、個人的識別番号、パスワードまたはユーザ・インターフェイス26のタッチパッドを介しての病理学者の実際のサインの電子的表出のような証明のためのあらゆるメカニズムでもよい。デジタル・サインはサインのために確保されたファイル構造80の診断レポート・ファイル中の別のデータ・フィールドに記憶されるのが好ましい。さらにステップ75において、診断レポートにサインがなされた後、病理学コンピュータ14がファイル構造80の保全チェック・データを診断レポート・ファイルのビット数を表わす他のCHECKSUM値に付加する。

上述した診断レポート・ファイルのデータ・フィールドに加えて、他のデータ・フィールドに例えば、病理学研究所に関する識別情報、すなわち、その名前、電話番号および住所を含めることもできる。

病理学者のサインが診断レポート・ファイルに記憶された後、ファイル構造がこのファイル構造中のデータのコピーをアーカイブ28（アーカイブ書類として

ファイル構造を保持する）に送ることによってアーカイブされ（ステップ76）、ファイル構造が通信インターフェイス16を介してセnder、すなわち、試験コンピュータ12に送られる（ステップ78）。ステップ79において、再送メッセージが試験コンピュータ12から受信されれば、病理コンピュータ14がステップ78でファイル構造を再送する。さらに、病理コンピュータ12が、送信されたファイル構造の正確に受信確認したというメッセージを試験コンピュータ14から受信することになる。患者を処置する内科医の以外に他の医療関係者が診断レポートのコピーを要求した場合に、病理学者はレポートまたはレポートを含むファイル構造のコピーをその関係者に送ることもできる。

別の方法として、ステップ76は、ステップ75の後で実行され、ステップ75で完了したファイル構造が病理コンピュータに記憶され、後ほどファイル構造が周期的ないし規定通りアーカイブ28にアーカイブされたときに達成される。

好ましくは、得られたファイル構造は病理学的検査の信頼できる記録を表わしているので、データの保水性はもし必要ならば後の検索のために予約することができる。

システム10は実時間ないしバッチ・モードで作動することもできる。実時間モードにおいて、ファイル構造80は試験コンピュータ12のメモリに一度組み込まれ記憶され、その直後に画像化機能障害の実時間解釈のためにステップ42（図2A）で病理コンピュータ14に送られる。同様にして、診断レポートが用意され、受信されたファイル構造中のデータに基づき、またサインの後、ステップ78（図4）で試験コンピュータ12に直ちに送られる。バッチ・モードにおいて、数人の患者からの多数ファイル構造80がステップ40で試験コンピュータ12のメモリに待機、すなわち、記憶され、後でステップ42において、インターフェイス16を介して試験コンピュータ12によってバッチまたはシーケンスで病理学コンピュータ14へ一緒に送られる。ステップ64（図4）の開始時において、受信ファイル構造が病理学コンピュータ14で後処理される。さらに、試験コンピュータ12のメモリに組み込まれ記憶されたファイル構造80が、他のファイル構造とのバッチ状態で、または単独で、ステップ42において病理学コンピュータ14に送ることができ、また、病理学コンピュータ14で受信さ

れた各ファイル構造がステップ64で、またはステップ68（確認メッセージが受信された全バッチまたは各単一のファイル構造のいずれかのために送られた後）で病理学的コンピュータ14のメモリに待機される。その後、病理学者が利用できるような場合に病理学コンピュータ14のメモリから順次各ファイル構造がさらに処理される。各ファイル構造は、ステップ78（図4）で送る用意があるが、インターフェイス16を介して単独で、またはバッチ方式で試験コンピュータ12に送ることもできる。

以上の説明から、組織中の機能障害の病理学的検査を容易にするための改良されたシステムおよび方法を示してきたことは明白である。本発明によるここで説明したシステムおよび方法の変形例および修正例が当該技術に習熟した人に対し

て示唆することは確実である。従って、これまでの説明は図示のためのものであって、その意図を限定するものではない。

【図1】

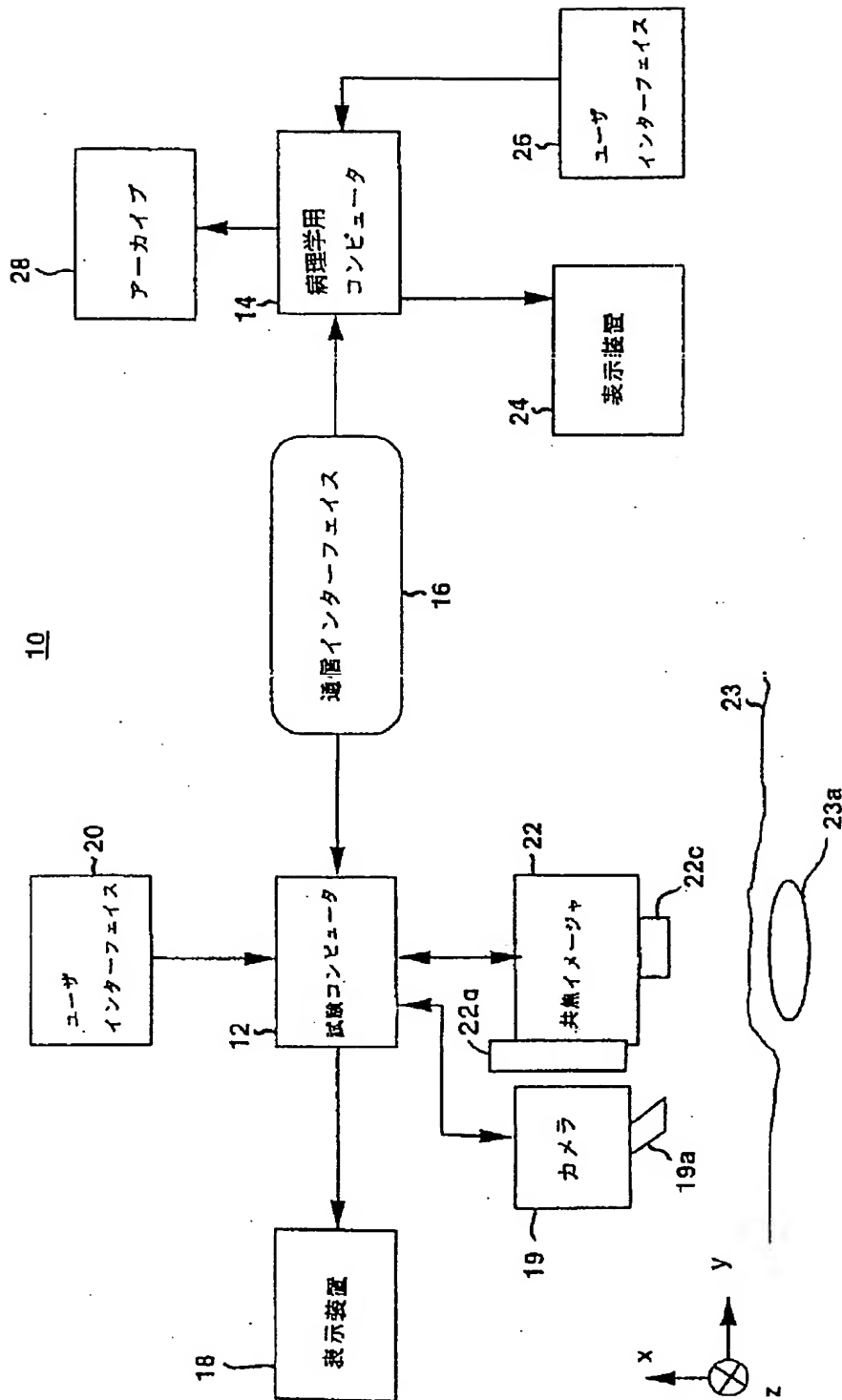
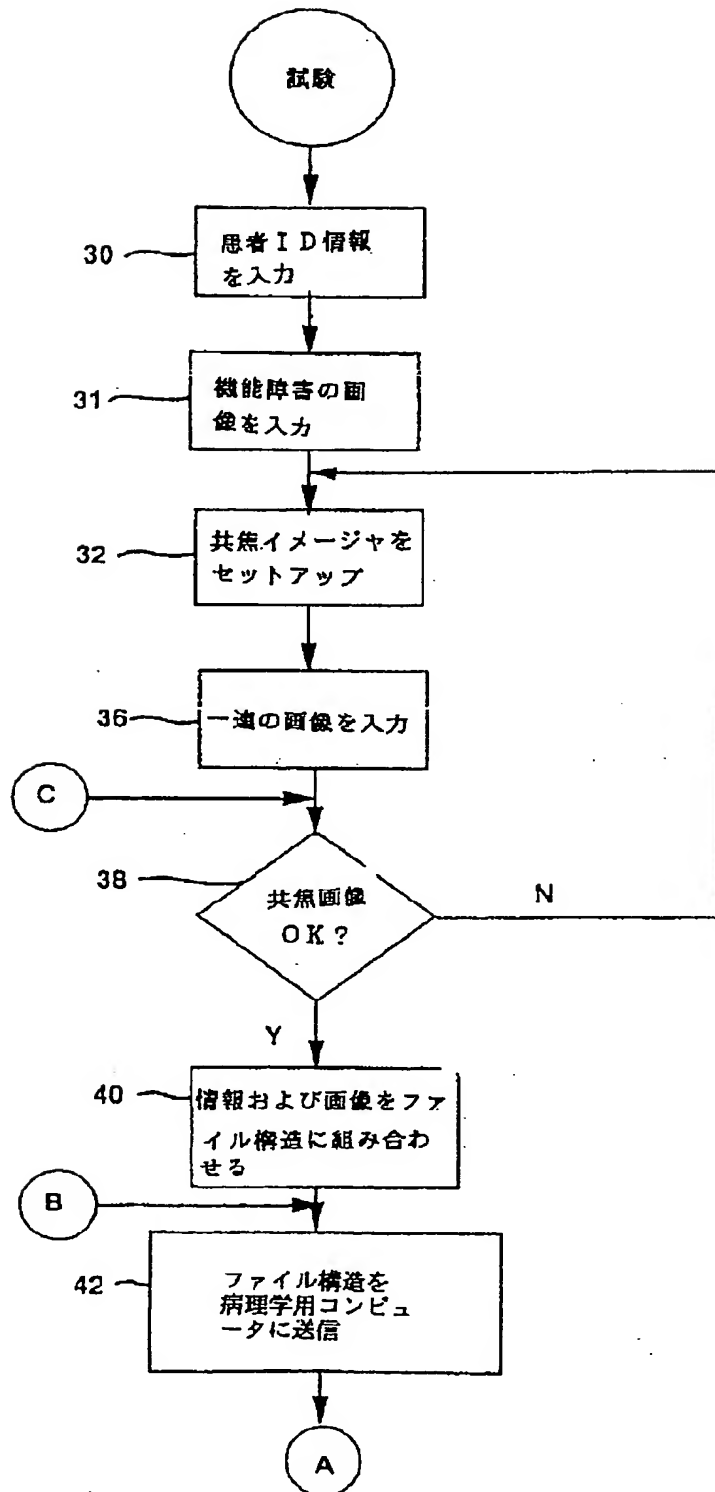


FIG. 1

【図2】

FIG. 2A



【図2】

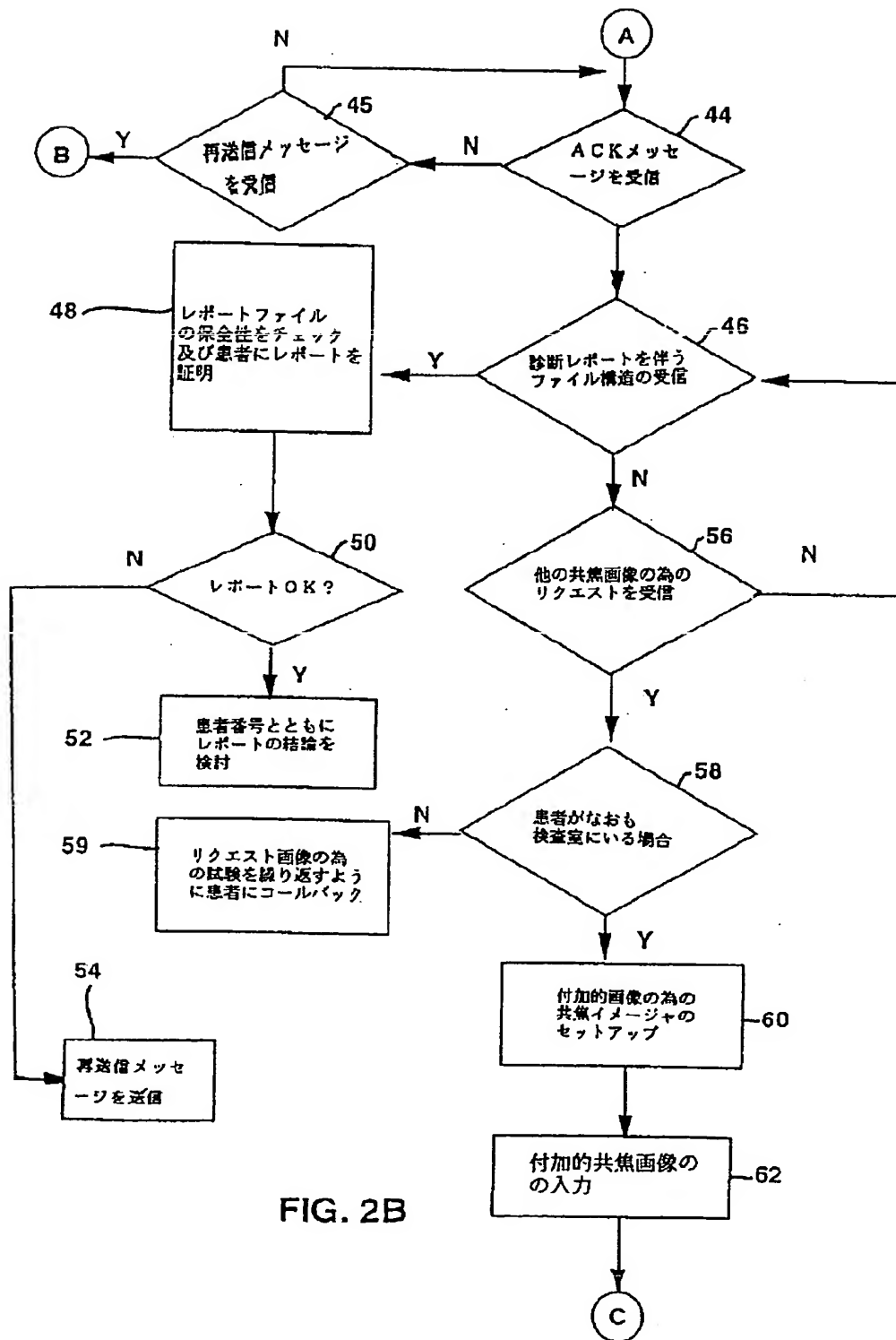


FIG. 2B

【図3】

ファイル構造

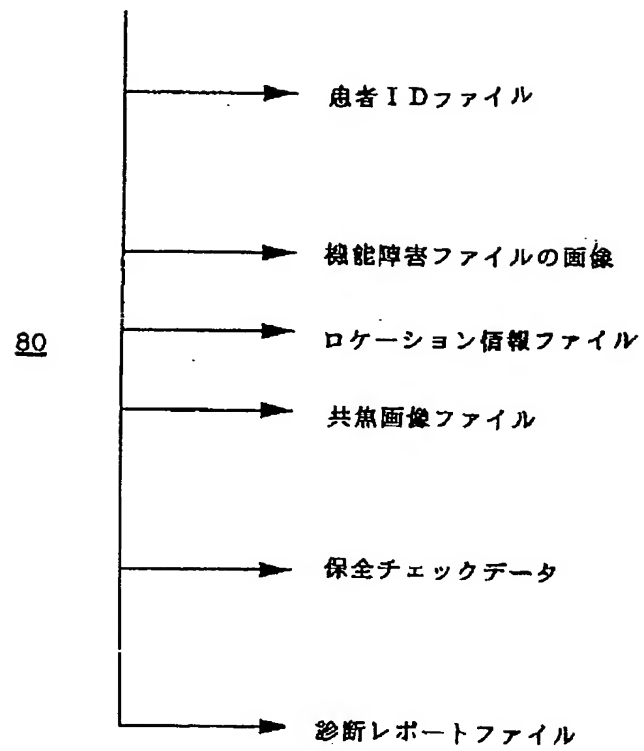
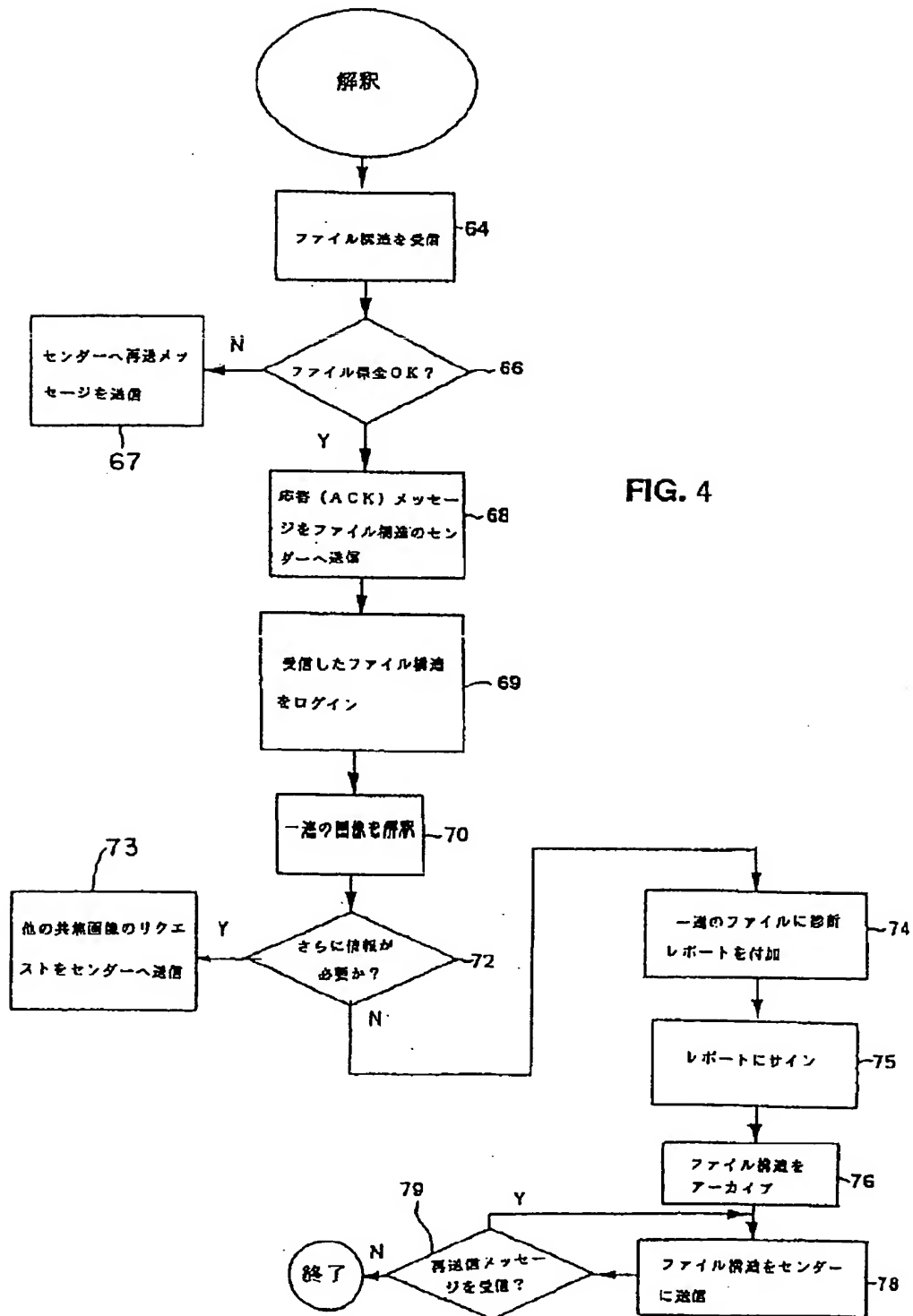


FIG.3

【図4】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US98/03081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(6) : A61B 5/00 US CL : 600/407 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 128/920, 922; 382, 128, 131, 132, 190, 195; 600/407, 408 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5,235,510 A (YAMADA et al.) 10 August 1993, Abstract, and Figs. 1-6, 9, 12-23 and 26-42.	1-12, 15-28, 30-33
A	US 4,856,528 A (YANG et al.) 15 August 1989, Abstract, and claims 1-10.	1-33
A	US 4,693,255 A (BEALL) 15 September 1987, Abstract, and claims 1-8.	1-33
A	US 4,752,879 A (BRUNETT) 21 June 1988, Abstract, and claims 1-5.	1-33
A	US 5,260,871 A (GOLDBERG) 9 November 1993, Abstract, and claims 1-6.	1-33
A	US 5,359,513 A (KANO et al.) 25 October 1994, Abstract, and claims 1-14.	1-33
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 30 MARCH 1998		Date of mailing of the international search report 05 MAY 1998
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer SHAWNA J. SHAW Telephone No. (703) 308-2985

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZW